

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-068728

(43)Date of publication of application : 28.03.1988

(51)Int.Cl.

F02D 19/06

F02D 15/02

F02D 41/02

F02D 43/00

F02D 45/00

F02P 5/15

(21)Application number : 61-212699

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 11.09.1986

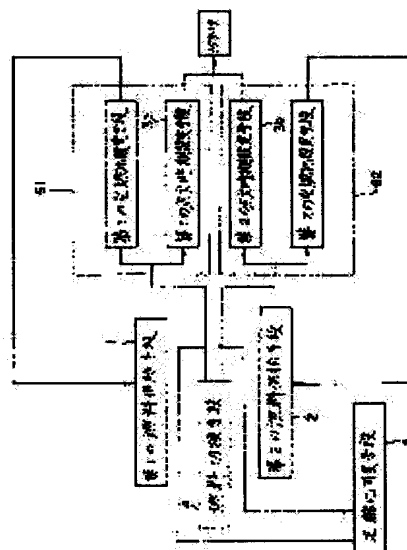
(72)Inventor : KATSUMATA MASAJI
MORIYA YOSHITO

(54) DUAL FUEL ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to select an adequate compression ratio and an ignition timing constantly responding to the sort of fuel, and to improve the engine output, by making it possible to set the compression ratio and the basic ignition timing responding to the selected fuel of the two sorts of fuel.

CONSTITUTION: The first and the second fuel feeding devices are provided to feed two kinds of fuel of different characters (gasoline and a compressed natural gas, for example) to an engine at a specific amount responding to the operational condition, and they are operated selectively by a feeding fuel converting device 4. Responding to the fuel selected by the converting device 4, the compression ratio of the engine is set by a compression variable device 5, and depending on the selected fuel, at the same time, the basic ignition timing is set by the first and the second ignition timing setting devices 3a and 3b. A compressed natural gas fuel control circuit 61 and a gasoline fuel control circuit 62 are composed by ignition timing setting devices 3a and 3b, and the first and the second air-fuel ratio setting devices to control the fuel feeding devices 1 and 2 respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-68728

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月28日

F 02 D 19/06
15/02
41/02
43/003 3 0
3 0 16718-3G
6718-3G
K-8011-3G
B-8011-3G
Z-8011-3G
M-8011-3G
B-7813-3GF 02 P 45/00
5/15

3 0 1

審査請求 未請求 発明の数 1 (全13頁)

⑮ 発明の名称 二元燃料エンジン

⑯ 特 願 昭61-212699

⑰ 出 願 昭61(1986)9月11日

⑱ 発 明 者 勝 間 田 正 司 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 ⑲ 発 明 者 守 谷 嘉 人 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 ⑳ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 ㉑ 代 理 人 弁理士 松 本 昂

明 細 書

1. 発明の名称

二元燃料エンジン

2. 特許請求の範囲

第1の燃料を運転状態に応じて所定量エンジンに供給する第1燃料供給手段と、

第2の燃料を運転状態に応じて所定量エンジンに供給する第2燃料供給手段と、

前記第1燃料供給手段及び第2燃料供給手段を選択的に作動させる燃料切換手段と、

該燃料切換手段により選択された燃料に応じてエンジンの圧縮比を設定する圧縮比可変手段と、

前記燃料切換手段により選択された燃料に応じて基本点火時期を設定可能な第1の点火時期設定手段及び第2の点火時期設定手段とを具備してなることを特徴とする二元燃料エンジン。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、二種類の燃料を相互に切換えて供給

する二元燃料エンジンに関し、特に供給する燃料に応じて圧縮比を変更するようにした二元燃料エンジンに関する。

従来の技術

近年、石油に対する代替エネルギー源として天然ガスが見直され、これを自動車用燃料として活用しようという動きが特に天然ガス産出国で活発化している。天然ガスは沸点の低いメタンを主成分としており、このため、従来から自動車用燃料として一部で使用されているLPG(液化石油ガス)のように常温下で液体貯蔵することが困難であり、通常、圧縮天然ガス(Compressed Natural Gas:略してCNGともいう)として、気相状態でボンベ内に充填して車両に搭載するようにしている。

これらCNG等のガス燃料は、従来から車両用燃料として普及しているガソリン及び軽油等の液体燃料(以下「ガソリン燃料」で代表することがある)に比べてその供給体制が必ずしも十分に整っておらず、そのためガス燃料だけを燃料とする

エンジンは、地上設置用等特殊な用途に限られており、一般に車両用エンジンにおいては、ガス燃料及び液体燃料の二元燃料を、ガス燃料の欠乏時に液体燃料に切換えたり、その他所望により相互に切換えて使用できるようにした車両が普及しつつある。

発明が解決しようとする問題点

しかし、上述したような二元燃料エンジンにあっては、通常、圧縮比をガソリン燃料に最適な値に設定しているために、CNG適用時に出力低下をきたすことがあった。即ち、本来ガソリン燃料に比べてオクタン価の高いCNGは、エンジンの圧縮比を高めることによりエンジン出力の向上を期待できるものであるが、ガソリン燃料について最適化された固定圧縮比ではこの出力向上が望めない。また、逆にCNGに最適となるようにガソリンエンジンの場合よりも高い圧縮比に設定してしまうと、ガソリン燃料適用時にはノッキングが発生する。これを抑制しようとする、点火進角を遅らせねばならず、そのためにエンジン出力が

低下してしまう。

本発明も目的は、いずれの燃料を使用する場合においても、圧縮比及び点火時期を燃料の種類に見合った適切な値にしてエンジンを作動させることにより、燃料の種類に見合った最大のエンジン出力を引き出すことにある。

問題点を解決するための手段

第1図は、上述した従来技術の問題を解決するためになされた本発明の機能関係図であり、この二元燃料エンジンは、第1の燃料を運転状態に応じて所定量エンジンに供給する第1燃料供給手段1と、第2の燃料を運転状態に応じて所定量エンジンに供給する第2燃料供給手段2と、前記第1燃料供給手段及び第2燃料供給手段を選択的に作動させる供給燃料切換手段4と、該燃料切換手段4により選択された燃料に応じてエンジンの圧縮比を設定する圧縮比可変手段5と、同じく燃料切換手段4により選択された燃料に応じて基本点火時期を設定可能な第1の点火時期設定手段3a及び第2の点火時期設定手段3bとを具備してなる。

作 用

本発明の二元燃料エンジンにあっては、供給燃料切換手段4によりいずれかの燃料を選択してエンジンを作動させるのであるが、この際燃料の種類に応じてエンジンの圧縮比と基本点火時期が設定される。圧縮比は、一旦設定されると、燃料が切換らない限り変更されない。一方、点火時期は、燃料に応じて設定された基本点火時期をエンジンの回転速度とエンジン負荷に応じて制御することによって得られる。従って、燃料の種類が変わっても、その燃料に見合った最大のエンジン出力を引き出すことができる。

実施例

以下、本発明の望ましい実施例につき、図面にもとづいて詳細に説明する。

第2図を参照すると、本発明の適用される二元燃料エンジンの全体構成が示されており、この場合、燃料としては、ポンプ50内に150～200kg/cm²の圧力で充填されるCNGとガソリンタンク55内のガソリンとが用いられる。ポンプ

50内の高圧CNGは、高圧配管51を介してレギュレータ52に送られ、ここで大気圧近くまで減圧された後に、低圧配管53を介して、ミキサー67に設けられるアクチュエータ54に供給され吸入空気と混合される。ミキサー67は、エンジンの吸気通路68に形成されている。アクチュエータ54は、CNG制御回路61から線54aを介して送られてくる信号により、その内部に形成される開示しないガス通路の開度が設定され、CNG燃料の供給量を調節する。52aはレギュレータ52と一体的に設けられる燃料遮断弁であり、具体的には高圧配管51とレギュレータ52間に介挿されている。この遮断弁52aは例えばソレノイド等を用いて構成される電磁弁からなり、線52bを介して送られるCNG制御回路61からの信号により開閉制御される。

一方、ガソリンタンク55内のガソリン燃料は、ガソリンタンク55内に設けられる燃料ポンプ56により、配管57及びこの途中に設けられるフィルター58を介して、所定の圧力でインジェク

タ59に圧送される。インジェクタ59は、実際には各気筒毎に設けられており、線59a, b, c, dを介してガソリン燃料制御回路62から送り込まれる電気的な駆動パルスに応じて開閉制御され、所定圧力で送られる加圧ガソリン燃料を吸気弁10近傍へ間欠的に噴射する。

エアークリーナ64を介して吸入された吸入空気は、その流量を吸気通路68に設けられ開示しないアクセルペダルに連動するスロットル弁60によって制御される。吸気通路68のスロットル弁60下流側には、導管66cを介して吸気管圧力センサ66が設けられ、このセンサは、吸気通路68内の負圧に応じて発生する電圧信号を、線66a, bを介してCNG制御回路61及びガソリン燃料制御回路62に送り込む。

65はエンジンの点火ディストリビュータであって、クランク軸が所定角度回転する毎にパルス信号を出力し、このパルス信号は、線65a, bを介してCNG制御回路61及びガソリン燃料制御回路62に送り込まれる。

第3図は、ガソリン燃料制御回路62の一例を表すブロック図である。

吸気管負圧センサ66からの電圧信号及びO₂センサ69からの電圧信号は、アナログマルチプレクサ機能をもつアナログ-デジタル(A/D)変換器70に送り込まれ、中央演算処理ユニット(CPU)72からの指示に応じて順次2進信号に変換される。

ディストリビュータ65からのクランク角所定角度毎のパルス信号は、入力インターフェイス回路(1/O回路)74内に設けられる周知の速度信号形成回路に送り込まれ、これによりエンジンの回転速度を表す2進信号が形成される。また、このパルス信号は、他の所定角度毎のパルス信号と共に、燃料噴射パルス幅演算のための割込み要求信号、燃料噴射開始信号、及び気筒判別信号等の形成にも利用される。

燃料切換スイッチ63からの信号は、同じく1/O回路74の所定ビット位置に送り込まれ、インジェクタ59の作動・停止のための割込み要求

ミキサー67内でCNGを混合され、あるいはインジェクタ59によりガソリン燃料を噴射されてなる混合気は、エンジンの燃焼室9内で燃焼し、燃焼した後の排気ガスは、排気通路8及びこの途中に設けられる開示しない触媒コンバータを介して大気中に排出される。排気通路8には、排気ガス中の酸素濃度に応じて出力を発生する、即ち空燃比が理論空燃比に対してリーン側にあるカリッチ側にあるかに応じて互いに異なる2値の出力電圧を発生するO₂センサ69が設けられており、このセンサの出力は、線69a, bを介してCNG制御回路61及びガソリン燃料制御回路62に送り込まれる。

燃料切換スイッチ63は、線63a, cを介してガソリン燃料制御回路62及びCNG制御回路61に、燃料が切替わったことを表す例えば開閉信号を送り込む。燃料切換スイッチ63はまた、圧縮比切換弁36に線63b, dを介して接続され、この切換弁36は、後述する圧縮比切換機構(油圧制御)における油の流れ方向を制御する。

信号等の形成に利用される。

出力インターフェイス回路(1/O回路)76内には、レジスタ等を含む周知の燃料噴射制御回路が設けられており、この1/O回路76は、CPU72から送り込まれる噴射パルス幅に関する2進のデータからそのパルス幅を有する噴射パルス信号を形成する。この噴射パルス信号は、開示しない駆動回路を介して4つのインジェクタ59に順次あるいは同時に送り込まれ、これらを付勢する。これにより、噴射パルス信号のパルス幅に応じた量の燃料が噴射させられることとなる。

A/D変換器50、1/O回路74及び76は、マイクロコンピュータの主要構成要素であるCPU72、ランダムアクセスメモリ(RAM)78、及びリードオンリメモリ(ROM)80に共通バス82を介して接続されており、このバス82を介してデータ及び命令の伝送等が行なわれる。

ROM80内には、メイン処理ルーチンプログラム、燃料噴射パルス幅演算用の割込み処理ルーチンプログラム、各種補正係数演算用の割込み処

連ルーチンプログラム、点火進角演算用の割込み処理ルーチンプログラム、及びその他のプログラム、更にそれらの演算処理に必要な種々のデータがあらかじめ記憶されている。

一方、第4図はCNG制御回路の一例を表すブロック図である。この場合、A/D変換器70'、CPU72'、I/O回路74'並びに76'、RAM78'、及びROM80'等のハードウェアは、基本的な作用及び構成が第3図に示したガソリン燃料制御回路62のハードウェアに準じているので、その説明は省略することにする。

ガソリン燃料制御回路62及びCNG制御回路61としては、上述した構成と異なる種々の構成のものが適用できる。例えばI/O回路74、74'内に速度信号形成回路を設けることなく、所定クランク角毎にのバルス信号をCPU72、72'が受け取り、ソフトウェアで速度信号を形成するように構成することも可能である。また、図52aは、CNG制御回路61を介することなく、燃料切換スイッチ63と直接接続するよう

に構成してもよい。

次に、上述したマイクロコンピュータの動作を簡単に説明する。

ガソリン燃料モード、即ち燃料切換スイッチ63がガソリン燃料側(G側)にあるときには、ガソリン燃料制御回路62が機能し、吸気管圧力センサ66からの吸気管負圧に関するデータ及びディストリビュータ65からのエンジン回転速度データに基づき、先ず基本燃料噴射量が算出される。基本燃料噴射量は、演算によらずに吸気管負圧に関するデータ及び回転速度データをパラメータとしてROM80にあらかじめ記憶させておいてもよい。この基本燃料噴射量は、他の種々のセンサからの信号に応じて部補正され、補正された燃料噴射量に応じて形成される燃料噴射パルスによりインジェクタ59が駆動される。この種の処理ルーチンは周知であるので、その説明は省略する。

一方、点火時期は、吸気管圧力センサ66の信号とディストリビュータ65内に内蔵されたクランク角センサから得られるエンジン回転数を基に、

ガソリン燃料制御回路62中のプログラムにあらかじめ記憶された2次元マップからその時のエンジン負荷に最適な基本点火時期が求められ、更にエンジン冷却水温による補正が加えられてイグナイタ99へ点火指示が出されることにより決定される。

CNGモード、即ち燃料切換スイッチ63がCNG側(C側)にあるときには、CNG制御回路61が機能し、吸気管圧力センサ66からの吸気管圧力に関するデータ及びディストリビュータ65からのエンジン回転速度データに基づき、先ずこれらのデータをパラメータとしてROM80'内に記憶されているアクチュエータ54の基本開度が読み出される。この基本開度は、他の種々のセンサからの信号に応じて部補正され、補正された開度となるようにアクチュエータが駆動される。この種の処理ルーチンもガソリン燃料モードと同様の処理により構成することが可能であるので、その説明は省略する。点火時期はガソリンモードと同じくガス燃料制御回路61よりイグナイタ9

9へ点火指示が出されることにより成し遂げられる。

第5図乃至第8図は、本発明の二元燃料エンジンの可変圧縮比機構の望ましい実施例を示すものである。

11はシリンダライナで、12は駆動自在に設けられるピストンであり、その外周にはピストンリング13が設けられている。14はピストン12に結合されたピストンピンで、スナップリング15により止められている。16はピストンピン14とクランクシャフト17を連結するコネクティングロッドで、18はクランクシャフト17のクランクピン、19はそのジャーナルである。20、21はジャーナル19の軸受で、20'、21'がその軸受メタルである。22、23はコネクティングロッド16のビッグエンドで、22'、23'はその軸受メタルである。また、24はコネクティングロッド16のスモールエンドである。

コネクティングロッド16のスモールエンド24とピストンピン14との間には、偏心ベアリン

グ25が設けられている。この偏心ベアリング25は、ロックピン26によって固定され、高圧縮比を維持するようになっている。24'、25'はスモールエンド24及び偏心ベアリング25の内側に打込んだブッシュで、両部材の回転を円滑にする。

第8図に示す30は潤滑油をためる油だめで、内部の油31は、オイルストレーナ32を通り、オイルポンプ34により圧送される。33はリターンパイプ、35はオイルフィルタである。

第9図に示す36は、フィルタ35からの油を、低圧縮比用メインギャラリ37と高圧縮比用メインギャラリ38とに流れ方向を切換える切換弁である。この切換弁36は、第9図イ、ロに示すように、オイルポンプ34、オイルフィルタ35からの通路と、低圧縮比用メインギャラリ37、高圧縮比用メインギャラリ38に通ずる通路とへのポートを有しており、両メインギャラリ37、38への通路を択一的に、ピストン36aを電磁石36bで作動させて選択できるようになっている。

もよい。

コネクティングロッド16内には、油通路43が形成されていて、油溝42に結合されている。油通路43の上端部には、絞り油通路44が設けられており、この絞り油通路44は、ロックピン26の上下運動のストロークを決める役割と偏心ベアリング25のロックピン孔46からロックピン26が抜ける速度をコントロールする。また、その上方のロックピン固定室45は、ロックピン26の動きを、油を導いてその非圧縮性を利用して止め、偏心ベアリング25からのロックピンの抜けを防いでいる。47は、偏心ベアリング25、ピストンピン14の潤滑のための注油穴である。

油溝39、40、42及び油通路41の関係はつぎのとおりである。即ち、油溝40、油通路41、油溝42が結合している期間は、クランクシャフト17によってピストン12が下がり、ロックピン26がその慣性力で下向きに力を受けている間で、油圧で油がこれらの油溝及び油通路40、41、42と、油溝43、絞り油通路44を介し

第9図ハ、ニは、ロータリピストン36cを電磁石36dによって回転させてメインギャラリ37、38に向かう通路を択一的に選択するもので、このような切換弁36を用いてもよい。切換弁36は図示しないバッテリーに接続されており、このバッテリーを駆動源として、第2図に示す切換スイッチ63からの信号により切換弁36の電磁石36b、dが駆動されて、油の流れ方向が設定される。

39、40は、ジャーナル19、軸受20、21、及びメタル20'、21'に設けられた油溝で、メタル20'、21'のみに設けられてもよい。このうち油溝39には低圧縮比用メインギャラリ37から油が供給され、油溝40には高圧縮比用メインギャラリ38から油が供給される。上記の油溝39、40は互いに独立しており、クランクシャフト17の内部に設けた油通路41により、コネクティングロッド16のビッグエンド22、23とその軸受メタル22'、23'の周囲に設けた油溝42とに連通され得る。尚、油溝42は軸受メタル22'、23'のみに設けられて

てロックピン固定室45内に連続的に入り、ロックピン26の下がり油の非圧縮性を利用して防ぐ。一方、油溝39、油通路41が結合している期間は、油溝42と結合していないため、ロックピン26に油圧が作用せず、ロックピン26は偏心ベアリング25のロックピン穴46から抜けてしまうのを許すようになる。

次に、この圧縮比可変機構の動作について説明する。先ずCNGモードで高圧縮比(例えば14)が要求されると、切換弁36が作動して第9図に示す状態となる。油だめ31の油はストレーナ32、オイルポンプ34、オイルフィルタ35を介して切換弁36に送られ、このときの切換弁36は、油を高圧縮比用メインギャラリ38へと送る。そこから油は油溝40に供給される。この油は、クランクシャフト17のジャーナル19部の潤滑を行なう一方、クランクシャフト17内の油通路41がこの油溝と導通している間、クランクピン18の潤滑を行なう他、油溝42、43、絞り油通路44を介してロックピン固定油室45に入る。

エンジン回転中、ピストン12の慣性力で偏心ベアリング25が回転し、吸入上死点付近でその内部にもつロックピン穴46を下側にもつことと、ロックピン26がもつ上向きの慣性力とによって、ロックピン26がロックピン穴46に入り、偏心ベアリング25の動きが止まり、高圧縮比となる。この状態が第6図イの状態である。そして、クランクシャフト17が回転し、ピストン12が下死点付近になると、逆にロックピン26は下向きの力を慣性力として受ける。もしもこのときロックピン固定油室45に油がないと、第6図ロのようにロックピン26は下にさがり低圧縮比となるが、この期間には前述の如く、ロックピン固定油室45に油が満たされ、第6図ハのように高圧縮比が維持される。

一方、ガソリン燃料モードが選択され低圧縮比（例えば9）が要求されると、切換弁36は第9図に示す状態と反対の状態となり、低圧縮比用メインギャラリ37へ油を流すようになる。このため、油筒39に入った油は、ジャーナル19の潤

滑を行なう一方、第7図に示すように、油筒39と油通路41が結合している副クランクピン18の潤滑を行なう。また、それと同時に、吸入上死点付近でロックピン固定油室45に油を供給するが、下死点付近では、高圧縮の場合とは逆に、ロックピン固定油室45に油が供給されないため、ロックピン26は第7図ロに示すように下向きの慣性力でロックピン穴46から抜けてしまい、その結果、吸気行程だけが長い（圧縮上死点付近では燃焼室内圧がピストン12の慣性力に打ち勝ち、ロックピン26が抜けた状態が維持される）低圧縮比が維持される。

第10図は上述した一連の動作をフローチャートとしてまとめたものである。ステップ100では切換スイッチ63がCNG側であるかガソリン燃料側であるかが判断され、CNG側である場合には、ステップ101、102、103に進む。ステップ101ではCNG制御回路61が機能し、CNG側の基本点火進角及びアクチュエータ54の基本開度に基づき、点火進角及び燃料供給量が決

定される。ステップ102では、切換弁36が高圧縮比（例えば14）側となるように作動する。ステップ103では遮断弁52aが開かれ、ステップ104に進み、インジェクタ59が停止状態とされて、CNG運転が実行される。一方、ステップ100でガソリン燃料側と判別された場合には、ステップ105、106、107に進む。ステップ105ではガソリン燃料制御回路62が機能し、ガソリン燃料側の基本点火進角及びインジェクタ59の基本燃料噴射量に基づき、点火進角及び燃料噴射量が決定される。ステップ106では、切換弁36が低圧縮比（例えば9）側となるように作動する。ステップ107ではインジェクタ59が作動状態とされ、ステップ108に進み、遮断弁52aが閉じられて、ガソリン燃料運転が実行される。

第1表は、運転条件の一例を各制御内容について列挙したものである。

第1表

	制御内容	全負荷運転	
		部分負荷運転	
CNG	圧縮比	14.0	
	点火進角	20~35°	25~50°
	空燃比	1.0 (注)	1.3~ 1.4
ガソリン	圧縮比	9.0	
	点火進角	10~30°	20~40°
	空燃比	0.85	1.0 (注)

(注) O₂ センサによるフィードバック制御

発明の効果

以上説明した本発明の二元燃料エンジンの構成及び動作によれば、オクタン価の異なる2種類の燃料を用いてそれぞれに最適な圧縮比及び点火時期で運転することが可能となり、エンジンの出力及び熱効率が向上し、燃費が良好になるが、従来技術と比較してその効果を説明する。

第11図は、可変圧縮比機構を有していない従来の二元燃料エンジンを、圧縮比9.0に設定して全開運転したときの、エンジン出力及び点火進角とエンジン回転速度との関係を示したものである。図中実線で示したものがガソリン使用時の特性であり、点線で示したものがCNG使用時の特性である（以下同様）。図から明らかなように、ガソリンに適した圧縮比9.0のままCNGで運転すると、点火進角をCNGに最適化したとしても、エンジン出力はガソリン使用時に比べて10～15%低下する。

第12図は、同エンジンを圧縮比14.0に設定して全開運転したときの、エンジン出力及び点

火進角とエンジン回転速度との関係を示したものである。図から明らかなように、圧縮比をCNGに適した14.0に設定してCNG使用時のエンジン出力を向上させようとする、ガソリン使用時の特に低・中速域でのノッキングを防止するために、点火進角を大幅に遅らせる必要が生ずる。

一方、第13図に示すように本発明の二元燃料エンジンは、第11図、第12図に示した圧縮比を変更しないで点火時期の変更のみで対応する従来技術と比較して、燃料の切替に伴う点火進角の変更幅が非常に小さくて済むので、

(1) 点火しようとしている気筒とは別の気筒（点火順序の下流側の気筒）に火が飛ぶフラッシュオーバー現象が生じにくく、

(2) 燃料切替時に点火時期が急変せず燃焼状態も急変しないので、燃料切替過渡期に排気ガスの浄化が不十分になることがない。

また、本発明では圧縮比に加えて点火時期も変更するので、圧縮比だけを変更する技術（特開昭59-101560号）と比較して、設定される

空燃比に応じて常に良好な燃焼状態とすることが可能となり、エンジン出力、燃費、及び排気ガス浄化等の面から総合的にみて最適な運転状態とすることができる。

尚、本発明を適用できる二元燃料の組合わせとしては、CNGとガソリンの組合わせの他に、LPGとガソリン、CNGとLPG、及びメタノールとガソリンの組合わせ等を挙げることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の基本構成を示す機能ブロック図、

第2図は、本発明の適用される二元燃料エンジンの一例を示すシステム構成図、

第3図は、第2図に示したガソリン燃料制御回路の一例を示すブロック図、

第4図は、第2図に示したCNG制御回路の一例を示すブロック図、

第5図イは、本発明の適用される二元燃料エンジンの可変圧縮比機構における油の経路を示す断面図、

第5図ロは、第5図イのA-A線断面図、

第6図イは、同機構における上死点近傍でのロックピンによるロック時の断面図、

第6図ロは、同機構における下死点でのロックピンのロック解除時の断面図、

第6図ハは、同下死点でのロックピンによるロック時の断面図、

第7図イ、ロ、ハは、油筒の相対位置図、

第8図は、同機構に用いる切換弁の制御系の系統図、

第9図イは、同切換弁の一例を示す断面図、

第9図ロは、同切換弁の他の例を示す断面図、

第9図ハ、ニは、同切換弁の更に他の例を示す断面図、

第10図は、本発明実施例の制御動作を示すフローチャート図、

第11図は、圧縮比を9.0に固定したときのエンジン出力及び点火進角とエンジン回転速度との関係を示す線図、

第12図は、圧縮比を14.0に固定したとき

のエンジン出力及び点火進角とエンジン回転速度との関係を示す線図、

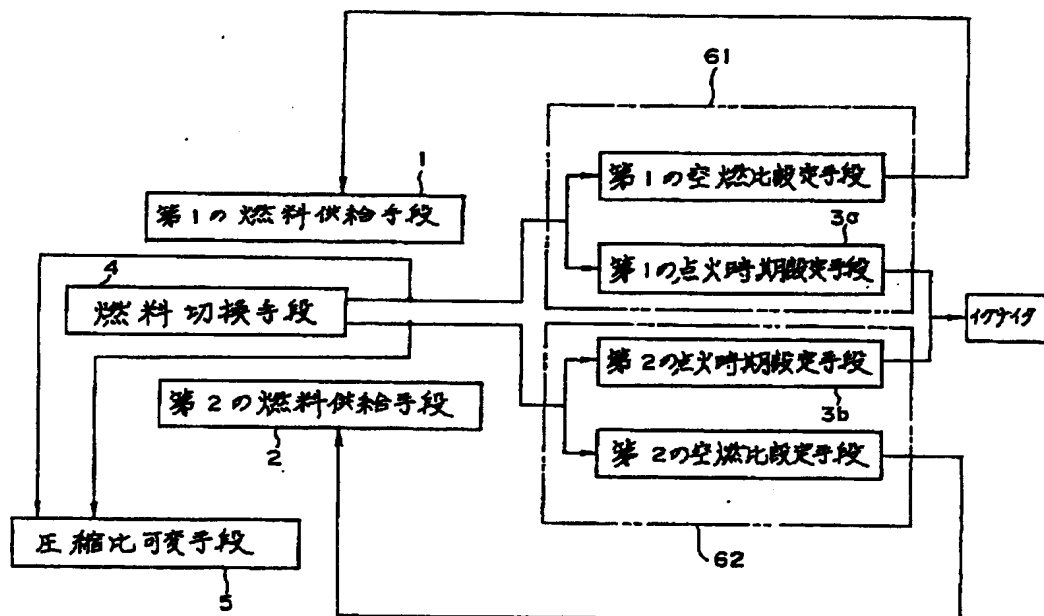
第13図は、本発明の適用される二元燃料エンジンで燃料に最適な圧縮比を設定したときのエンジン出力及び点火進角とエンジン回転速度との関係を示す線図である。

- 25…偏心ベアリング、 26…ロックピン、
 36…切換弁、 39、40、42…油溝、
 41、43…油通路、 52…レギュレータ、
 61…CNG制御回路、
 62…ガソリン燃料制御回路、
 63…燃料切換スイッチ。

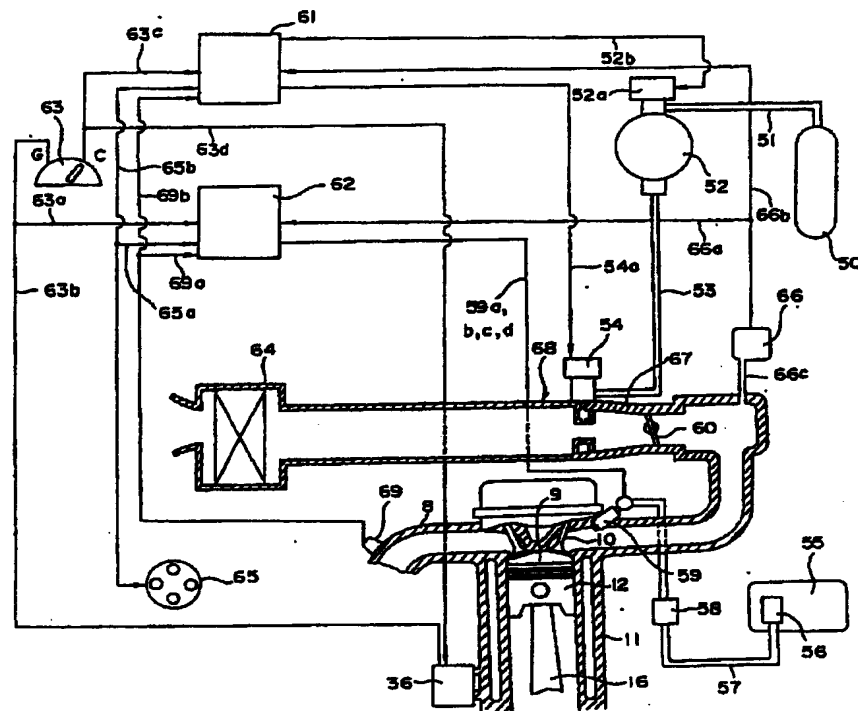
出願人： トヨタ自動車株式会社

代理人： 弁理士 松本 昂

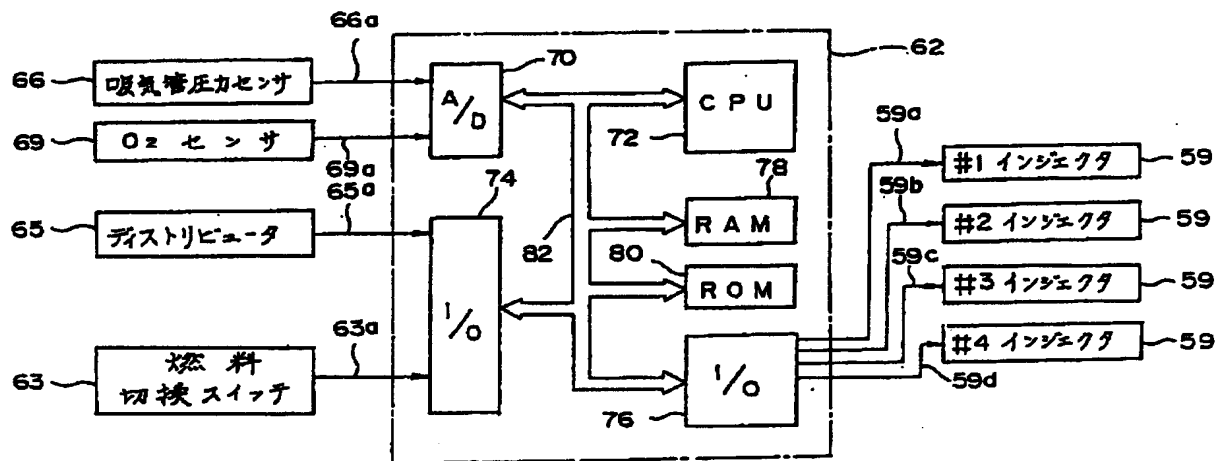
第 1 図



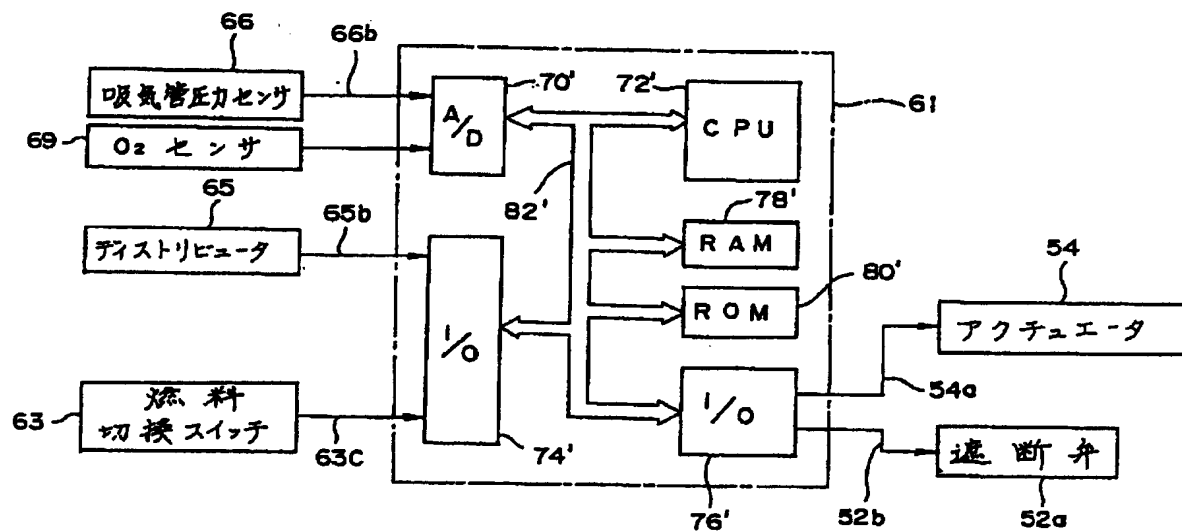
第 2 図



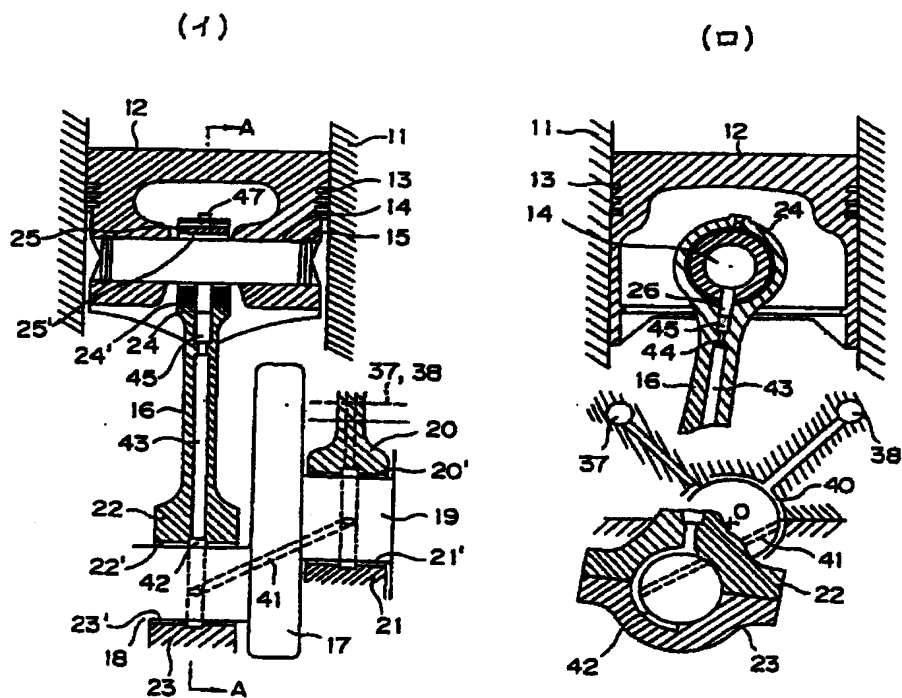
第 3 図



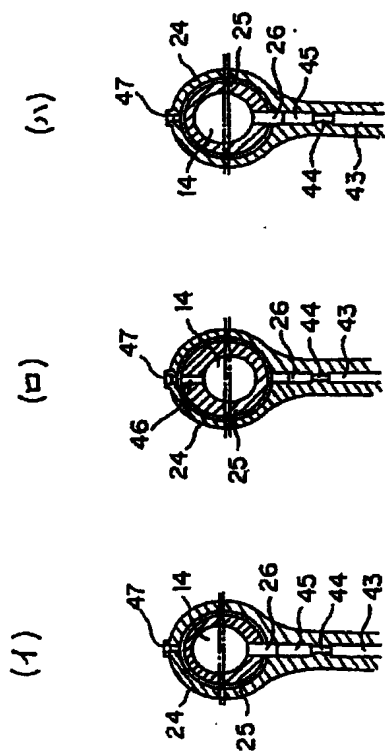
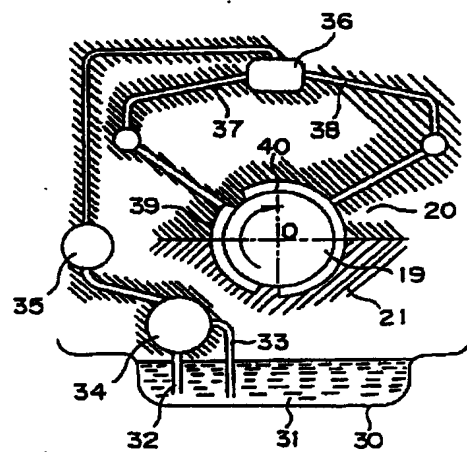
第 4 図



第 5 図

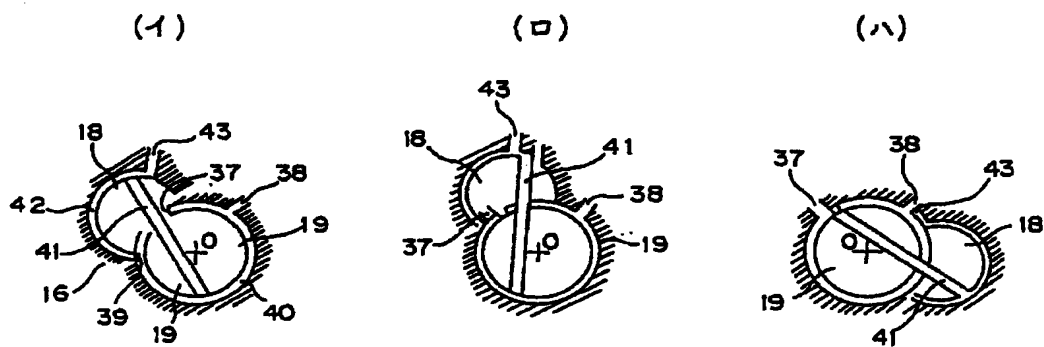


第 8 図

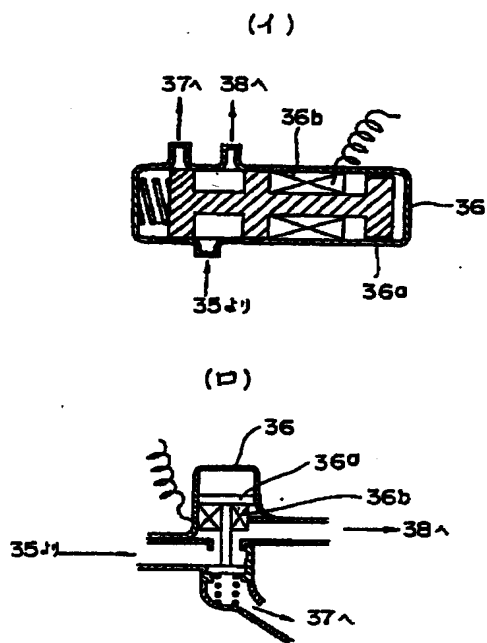


第 6 図

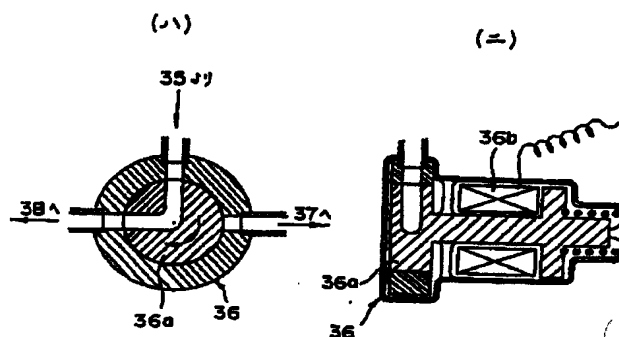
第 7 図



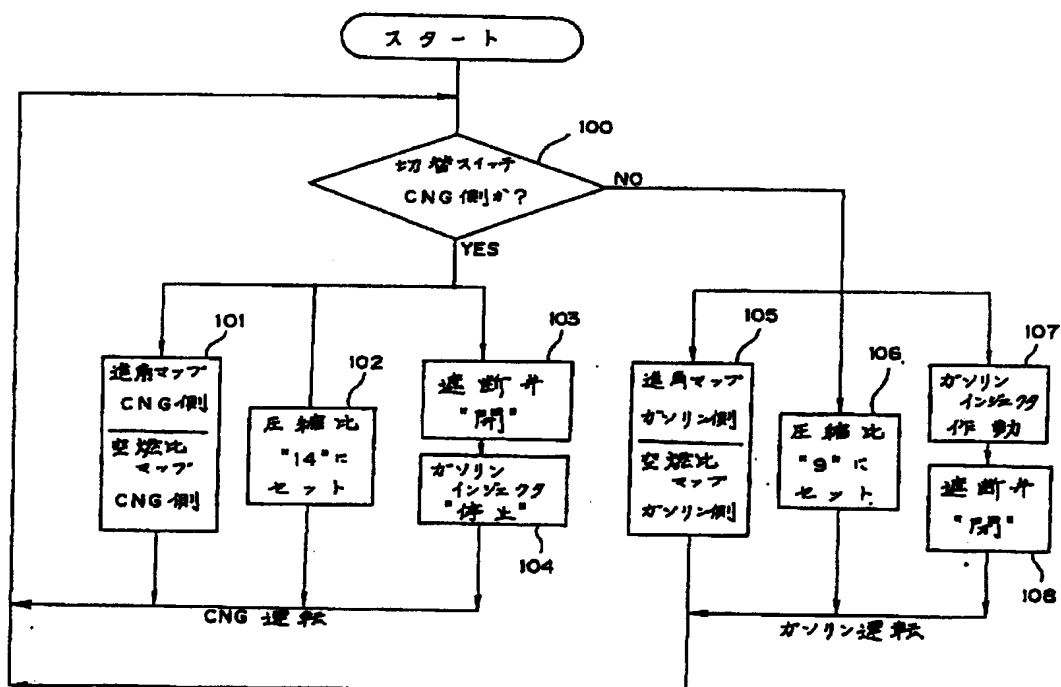
第 9 図



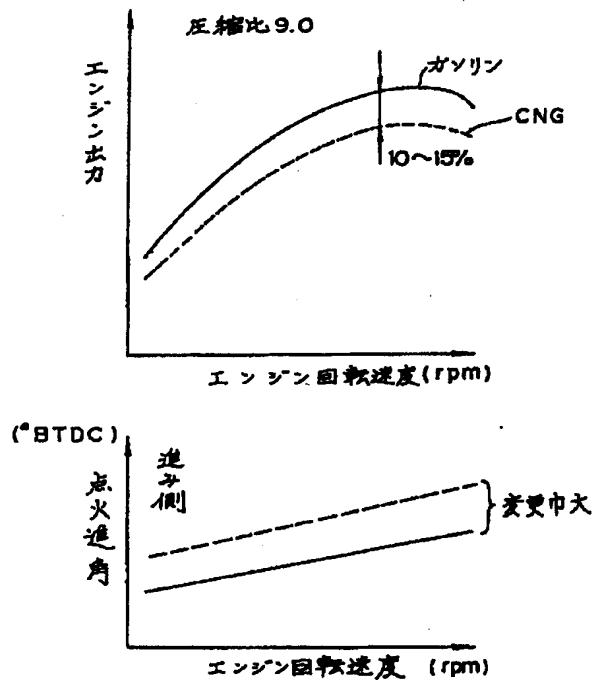
第 9 図



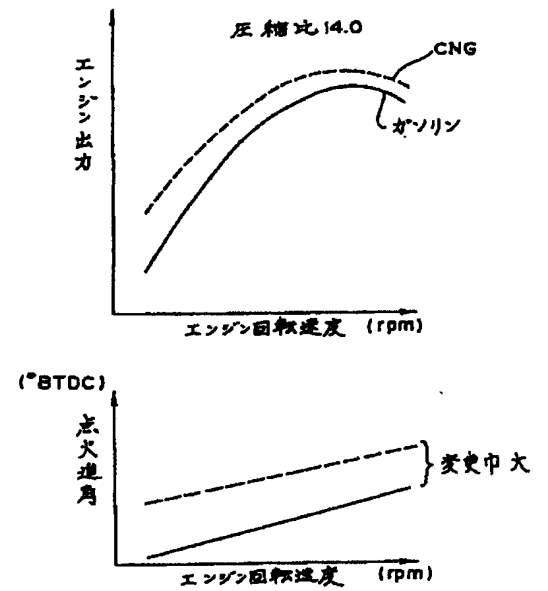
第 10 図



第 11 図



第 12 図



第 13 図

